

# 統計的な見方・考え方を育む指導の在り方 ～6年「資料の調べ方」の実践を通して～ 小谷 祐二郎

ビッグデータ社会を生きていく上で、資料を統計的に分類整理したり表やグラフに表したりすることで、未知の解を探究する力を育成することが求められている。算数科における統計分野のこれまでの指導の問題点を整理し、子どもに統計的な見方・考え方を育む指導の在り方を6年「資料の調べ方」の実践を通して検証しようと取り組んだ。資料を考察することを中心に据えた学習が有効であることが感じられたが、散らばりを考察するまでには至らなかった。

キーワード：統計的な見方・考え方、資料の調べ方ドットプロット、散らばり、

## 1. 研究の目的

### 1. 1. 研究の背景

統計教育領域が現行学習指導要領に30年ぶりに拡充された。しかし、現場である我々教員の統計教育に対する関心はあまり高くはないと感じる。私自身も、統計教育に係る授業を受けた記憶がなく、受験対策として統計教育について深く勉強したという経験もほぼない。自らが受けてきた教育を後の世代に還元する要素をもつ教職にあって、経験のない分野について授業を行うことに対する不安はあまりにも大きかった。

しかし、時代は高度情報化社会にある。販売管理等の業務システムにおいて生成されるPOSデータやカード決済等の取引明細データ、カーナビやスマートフォンのGPS機能による移動軌跡データ、web上で配信される音声動画や、SNS等へ書き込まれるプロフィールやコメント等のビッグデータとともに我々は生活している。渡辺(2013)は、世界中で統計とデータ分析にかかる仕事が爆発的に増加し、それを担う人材の慢性的な不足が多く、世界で深刻な課題となっていると指摘している。その上で、学校教育においても、不確実性を伴う現実の課題に対して、統計を客観的なエビデンスとして活用し、科学的に未知の解を探究する力(＝統計力)を育成する必要性を訴えている。

このことから、学校教育における統計力の育成は急務である。なお、現行学習指導要領算数科における統計に係る内容は以下の通りである。

〈第2学年〉D(3)簡単な表やグラフ

〈第3学年〉D(3)表と棒グラフ

〈第4学年〉D(1)伴って変わる二つの数量

D(4)資料の分類整理

〈第5学年〉D(3)百分率

D(4)円グラフや帯グラフ

〈第6学年〉D(4)資料の考察

拡充されたと言っても、これだけとも捉えられる。配当時間は各学年によって違いはあるが、すべて合わせても、6年間の算数科総授業時間のわずか5%にすぎない。統計教育に係る内容は社会科や理科にもあるが、この5%が子どもたちの将来に及ぼす影響は大きいと考え、実践を進めていく必要がある。

### 1. 2. 統計的な見方・考え方と従来の指導の問題点

算数教育における統計的な見方・考え方は、学習指導要領解説算数編から大きく以下の2点と考えられる。その上で、第3項に、これまでの統計に係る内容の指導の問題点を述べる。

#### 1. 2. 1. 分類整理すること

統計に係る内容7つの中で、身の回りにある資料を分類整理することが目標に含まれる内容は4つある。これは、ビッグデータ時代を生きていく上で必要不可欠な力と言える。第2、3学年では与えられた数量や資料を分類整理するが、第4学年以上になると、目的に応じて資料を集めることも含まれる。ここには、必要とする情報を取捨選択する力も含まれる。

#### 1. 2. 2. 資料の特徴を読み取ること

表やグラフから、その資料の特徴を捉える学習は初めて統計教育を扱う第2学年から行われることが示されている。特に第2学年D(3)簡単な表やグラフには、「決まった形式の表やグラフをかくことの技能的な面を強調するよりも、特徴を読み取ったりすることを重視する。」と示されている。ここから、統計資料を作成することよりも、統計資料から正しい情報を得る力を育成することが求められていることが分かる。

#### 1. 2. 3. 従来の指導の問題点

これまでの自身の指導を振り返ってみると、数量や資料をもとに表やグラフを作成する技能習得的な学習を展開することが多かった。これは潜在意識として、資料(含表、グラフ)を読み取る学習は社会科や理科で行われるものであり、算数科では表やグラフを作成する力を身に付けるものと分類していたからと考えられる。もちろん、表やグラフに表す学習は算数科が担っていることに違いはなく、統計に係る学習で確実に身に付ける力の1つである。しかし、その指導に対する比重があまりにも大きく、資料を読み取る学習が適切に行われていなかったと考えられる。また、その学習展開により、子どもが能動的に学習に取り組む姿を引き出せない学習展開に陥ることも多かった。

### 1. 3. 「資料の調べ方」で育成する統計的な見方・考え方

第6学年「資料の調べ方」は小学校算数科で扱う最後の統計に係る単元である。第5学年までに学習して

きた学習をもとに、資料を統計的に考察したり表現したりすることが求められる。圓井・黒崎（2014）は、「資料の調べ方」における統計的な見方・考え方を以下の4つにまとめている。

- ・代表値で資料を考察する力
- ・級間隔が適切かどうかを判断する力
- ・分布の様子を考察する力
- ・分布の様子をもとに、用いた代表値が適切かどうかを判断する力

本研究においても、この4つの力の獲得をめざし、実践したいと考えた。

#### 1. 4. 研究仮説

上述を踏まえ、以下を研究仮説とし「資料の調べ方」における統計的な見方・考え方を育んでいこうと考えた。

資料から読み取ったことを表す表やグラフが多様であることを実感することで、意欲をもって統計的に考察したり表現したりすることができるであろう。

ここでいう多様とは、表やグラフの種類が多様であるということではなく、同じ表であっても区間幅や始点を変えることで表し方は変わることを示している。

### 2. 研究の方法

#### 2. 1. 資料を読み取る学習を軸に展開する

子どもたちにとって「資料を度数分布に表してみたい」等という欲求はそれほど高くなく、教師主導で「5mごとに区切って、区間の人数を調べましょう。」や「表をグラフに表してみよう。」と投げかけて展開されやすい。自身のこれまでの実践でも、概ねそのような展開で進むことが多かった。もちろん、その中でも「資料からどんなことが分かりますか」や「グラフを見て気付いたことは何ですか」と読み取りを促す発問はしていた。しかし、全体的に教師主導の発問で展開されている中での子どもの反応は、他単元のように「分かった!」や「どうして?」、「本当に?」という発見や驚きの反応も少なく、数人の子どもが気付いたことを発言し終わっていったように感じている。

今回、本実践を行う上で、単元を通して読み取る学習を中心に据えた学習展開を考えた。各教科書でも読み取る場面は設けているが、本実践ではすべての時間を通して、読み取る学習を行う。資料から読み取ったことをもとにドットプロットを作成し、読み取ったことが表れせられるような区間幅を考えたり、柱状グラフにしたからこそ見えてきたことを話し合ったりする展開で行う。もちろんドットプロットや度数分布表、柱状グラフに表す場面はある。しかし、そのような場面でも「自分たちが読み取ったことをより分かりやすく表すことはできないだろうか」という問いをもとに展開することで、単なる技能習得の時間にならないの

ではないかと考えている。

単元導入時、資料から読み取ることに個人差は必ずみられる。そこで、自分なりの読み取りがなかなかできない子どもには、他の仲間の読み取りの中から共感できる考えを選択するなどして、資料に対する自分の読み取りをもてるよう支援を行い、読み取りの学習へ誘いたいと考えている。

#### 2. 2. 代表値の平均の意味を考える

本実践で大切な学習内容の1つに、「資料の特徴を捉えるために平均を用いること」がある。平均については、5年生で学習しているだけでなく、平均点や平均身長と自分を比べる経験にも馴染みがある。本実践でも資料を提示すれば、平均を求めようとする子どもが必ずいると考えられる。その際子どもは「AとBを比べた場合、Aの方が平均が上回っているから、Aの方が優れている。」と判断するだろう。しかし、そこで「本当にそう言えるのだろうか。」と切り返し、求めた平均の意味を改めて考える場面を設定したい。5年生までに学習した平均は測定値の平均であり、本実践で扱う平均は代表値としての平均である。いくつかの測定値をならすと平均が求められることを確かめた上で、それが資料の特徴とした代表値としてよいのかどうかを考えさせたい。ここでは子どもの意見が分かれることが考えられる。ここで意見が分かれることが「散らばり」に目を向けさせるために大切な過程だと考える。

#### 2. 3. ドットプロットから「散らばり」を捉えるための最適な区間を考える

黒崎（2014）は、教師が決めた観点に沿って手際よく分類・整理して統計処理できたとしても、本当に有効な統計処理の方法なのかどうかを検討しないため、身に付かず、生活で出会う簡単な問題にも活用することはできないとした上で、「資料の調べ方」での「散らばり」の区間を決定する算数的活動の見直しを重視する必要性を述べている。子どもが自ら区間を決定することは、子どもが能動的に学習に取り組む上で重要な学習活動の1つと考えられる。そこで黒崎（2014）の、「散らばりを捉えるプロセスにおいて、数直線に表す活動の振り返りが、最適な区間を決定する上で、帰納的に考察すること」を本実践で追試したいと考えた。

前項で述べた通り、代表値としての平均の意味を考えた上で散らばりに目を向けさせたところで、ドットプロットに表す活動を行う。そこで、散らばりの特徴を捉えるために最適な区間を考える。子どもの考える拠り所は、資料から読み取ったことである。「10m台が多い。」と考えた子どもは区間を10mに、「平均が代表値としてふさわしい。」と考えた子どもは、平均の前後数mを同区間にする。これらをもとに、区間は自分で決められることを全体で共有する。それが、「分からないけど、一度3m間隔で区切ってみようかな。」という子どもの思考につながり、すべての子どもが自ら区間を選び（決定ではない）、数直線上に表す活動がで

きると考えている。こうしてできた多様な区間で区切られた数直線を比較検討しながら、資料の特徴を捉えるための最適な区間を話し合う学習が、より深い資料緒の読み取りとなり、資料を統計的に考察する力につながると考える。

### 3. 授業の実際と考察

#### 3. 1. 第1時より

表1 6年女子ソフトボール投げ記録

6年A組女子		6年B組女子		6年C組女子	
番号	記録(m)	番号	記録(m)	番号	記録(m)
①	19	①	22	①	18
②	12	②	17	②	15
③	32	③	18	③	13
④	20	④	18	④	31
⑤	20	⑤	13	⑤	10
⑥	10	⑥	10	⑥	16
⑦	7	⑦	20	⑦	10
⑧	13	⑧	11	⑧	17
⑨	14	⑨	15	⑨	14
⑩	10	⑩	15	⑩	14
⑪	14	⑪	15	⑪	12
⑫	14	⑫	10	⑫	31
⑬	10	⑬	24	⑬	9
⑭	14			⑭	14

授業冒頭で、「今から6Cの女の子のソフトボール投げの記録を見てもらいます。見て分かったことを3つノートに書き出しましょう。では1分間みせます。」と投げかけ、C組の資料のみを1分間提示した。時間を区切ったのは、平均が出せないようにしたことと、ぼんやり眺めていても分かったことが出てこないで1分で何かノートに残させたかったからである。1分で子どもたちが分かったこととして挙げたのは以下の通りである。

- ・1けたの記録が1つあった。
- ・短い記録と長い記録の差が大きい。
- ・女子全員の和が207(後で計算間違いに気付き、224に修正)。
- ・同じ記録があった。
- ・④と⑫が同じで、最大。
- ・最大は31m。
- ・⑫がすごい。
- ・最小は9m。

これらの意見について概ね共感したところで、「もう少し時間があったら…」という子どものつぶやきがあったので、それを取り上げ「もう少し時間があったら他にも分かったことが増やせられる？」と聞くと、10人程度の子どもが大きく頷いた。それらの子どものほとんどが、平均を出そうとしていたことは後の活動から分かった。時間を3分延長して分かったことを考える時間を取ると、平均を求めようとする子どもに影響を受け、多くの子どもが平均を出そうとしていた。3分後に追加された意見は次の3つである。

- ・平均は16m。
- ・20m~29mはない。
- ・1m~8mはない。

「⑫がすごい。」以外は事実を述べたものであるが、すごいというのは事実を踏まえた考えと言える。この考えをきっかけにすごいとすごいのかは議論できると考え、「ここにかいている意見はすべて正しいと言えますか？」と聞いた。多くの子どもが迷わず頷いたところで、数人が反論した。「⑫がすごいっていうけど、もし70m投げる人からすればそんなにすごいんじゃない。」と言った。頷いていた子どもの中には「そんなのは屁理屈だ。」という子どももいたが、統計的な見方・考え方を育てる第一歩として、資料を注意深く考察する力を身に付けさせたいと考えていたので、「確かにその人からすれば、すごいとは言えないよね。」と反論した子どもに同調した。「だったら、6C女子の中ではすごいって言えば文句ないでしょ。」と返してきた子どもがいたところを比べる視点を引き出せるポイントと考え「⑫は6C女子の中ではすごいんだけど、その⑫がいる6C女子はすごいと言える？」と聞くと、そこでは、多くの子どもがそんなのは何かと比べないと分からないと反応した。そこで、A組女子とB組女子の資料を提示し、3クラスの記録を比べる活動を行った。以下は自分なりの方法で比べたあとの記録である。

教師:B組とC組の平均はどちらも16mだから“同じ”でいい?

子ども:(小グループで口々に話す。)

さとみ:うん、だって平均が同じなんだから。

るきあ:でもC組には31mが2人もいるんやで。B組の最高は24mなんだから、そりゃC組の方がすごいんちゃうん?

ゆうた:でも、その分C組にはよくない記録もあるってことやろ。だから平均すると同じになったんやん。

なほ:そうやなー、それでいいんちゃう。

なおと:平均は一緒だけど、なんか同じくらいのレベルって感じがしないんよなー。

さとみ:だけど平均が一緒なんだから一緒なんよ。

なおと:でも、最大が31mでしかも2人いるんやで。B組は20m後半が一人もいないし。

かずき:じゃ、何のために平均したんよ。比べるためやろ。

しゅん:でも平均は一緒だけど、最大と最小の差が全然違うよ。

教師:しゅん君が言ったこと分かる?となりの子に確かめて。

子ども:(小グループで確認し合う。)

教師:その最大と最小の差が見えやすくするために、こんな表し方があるんだよ。(C組女子のドットプロットを示す。)

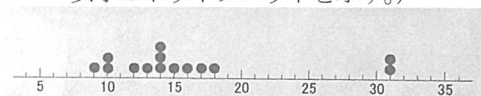


図1 C組女子の記録をドットプロットに表したもの

3クラスを比べると、平均以外にも合計や最大、最小で比べた考えが出てきた。第1時において資料を代表値で考察しようとする姿が多くの子どもからみられた。しかし、多くの子どもの感覚には、「他でも比べられるけど、平均が絶対的なもの」という印象をもっていただのように感じた。5年生の平均の学習において、ゲーム等をして「だれが一番と言えるでしょう。」という学習課題に取り組んでいる経験もあつてか、平均が代表値として最もふさわしいという思いが強いことがうかがえた。

### 3. 2. 第3時より

前時の振り返りの中で、「このままじゃ判断できないから、他の方法がある。」とかいっている子どもがいた。しかし、子どもにとって他の方法はなかなか考えにくいだろうと考えた。そこで、第1時で「20m 台はいない。」や「25m~30m はいない。」と言っていた反応を取り上げ、区間で区切ってみようと考えようと考え、この意見をもとに、他の方法が何かを考えたい。「前の時間に A~B は〇〇と、ある区間で特徴を見ていた子がいたよね。一度ドットプロットを区間で区切ってみようか。」と投げかける形で区切ったドットプロットを提示した。当初の計画では「区間で区切りたい。」という子どもの思いをもとに区間で区切る活動に進めようと考えていたが、それがなかなか難しかった。資料は考察したもの、B組女子とC組女子であればどちらがよく投げたと言えるという課題に対する結論がなかなか言えない難しさがあることを感じた。

こちらが 10m で区切ったドットプロットを提示すると、「C組はほとんどが 10m 台と見える。」と言った子どもがいた。その反応から区間を区切ることで見え方が変わるかもしれないことを共有した上で、「小グループで区間を区切って資料の特徴をはっきりさせよう。」と投げかけた。ここまでは教師主導になったと感じているが、「資料の特徴を区間幅を決めることではっきりさせられるかもしれない。」という見通しをもった子どもたちは意欲的にドットプロットの区間を切り始めた。



図2 自分たちが決めた区間幅で考察し直す

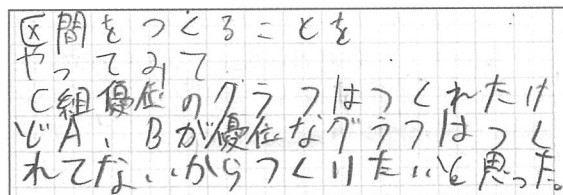


図3 第3時の授業後の振り返りノート①

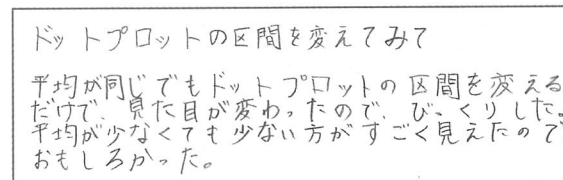


図4 第3時の授業後の振り返りノート②

### 4. 成果と課題

統計的な見方・考え方を育成しようと、本実践に取り組んだ。単元を通して資料を読み取る学習を展開したことにより、目の前の資料からどのような情報が得られるかという資料を考察する力が身に付いたと考えている。それは、一人の資料の読み取りに対して、「そうとも言い切れない。」や「だとしたら、資料はこうになっているはず。」と切り返す姿から特に感じられた。また、主に資料から表やグラフを作成する技能習得的な学習よりも、子どもの気付きや捉えを中心に学習を進めることができた。

一方、1つの考察が、個人の見解なのか統計的に妥当であるのかを検証することにはやや難しさがあり、小学校段階でどこまで扱うのかは吟味する必要があると感じた。また、散らばりを捉える学習が初めてであり、ドットプロットに表したり、区間幅を選択したりする活動がやや受動的になってしまったことは大きな課題である。子どもが必要感をもって区間を決定するまでには至らなかったのは、資料の特徴を捉えられる散らばりの傾向を十分掴みきれなかったところにあると感じている。

今後も、子どもに統計力を身に付けられるよう、研究に取り組んでいく。

#### 参考文献

- ・総務省 web サイト「なるほど統計学園」
- ・渡辺美智子(2013)「ビッグデータ時代を支える統計の力—国際統計年を迎えて—」, 総務省統計局「統計調査ニュース No. 316」
- ・黒崎東洋郎(2014)「算数的活動の中での省察による統計的な見方の育成—算数的活動をする中で省察する「散らばり」に関する指導—」, 岡山大学算数・数学教育学会誌『パピルス』第21号 110頁~118頁
- ・圓井大介・黒崎東洋郎(2013)「統計的な見方・考え方を育成する「資料の調べ方」の教材分析」, 岡山大学算数・数学教育学会誌『パピルス』第20号 68頁~74頁
- ・文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説算数編」, 東洋館出版社